

CLIPPEDIMAGE= JP406122203A  
PAT-NO: JP406122203A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06122203 A  
TITLE: MANUFACTURE OF NOZZLE PLATE OF INK JET HEAD  
PUBN-DATE: May 6, 1994  
INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YOSHIMURA, MANABU  
AOKI, HIKOHARU  
KOBAYASHI, YASUISA  
ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
BROTHER IND LTD N/A  
APPL-NO: JP04273156  
APPL-DATE: October 12, 1992  
INT-CL (IPC): B41J002/135; B23K026/00 ; B23K026/06  
US-CL-CURRENT: 29/890.1,347/45

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a manufacturing method of an ink jet head wherein the extremely accurate drilling of nozzles on a nozzle plate can be executed in a nozzle plate forming process.

CONSTITUTION: A photo resist is applied on a region where a nozzle hole 50 is formed on a plate 59. A region on the plate 59 where photo resist is not covered is applied with copper plate 104 as a mask to remove the photo resist. After that, the plate 59 with the mask of copper plate is irradiated with a laser beam to form a nozzle hole 50, thereby achieving the nozzle plate of the ink jet head.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-122203

(43)公開日 平成6年(1994)5月6日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/135				
B 2 3 K 26/00	3 3 0	7425-4E		
26/06	J	7425-4E		
		9012-2C	B 4 1 J 3/ 04	1 0 3 N

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-273156

(22)出願日 平成4年(1992)10月12日

(71)出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72)発明者 吉村 学

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(72)発明者 青木 彦治

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(72)発明者 小林 靖功

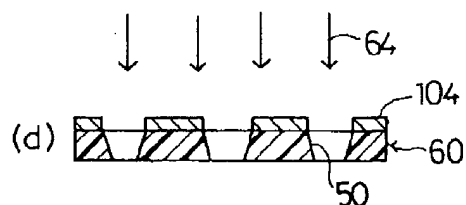
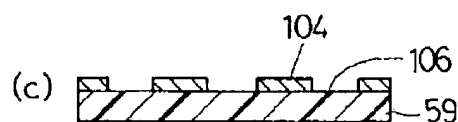
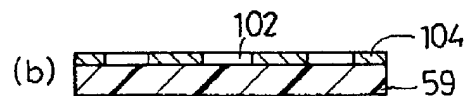
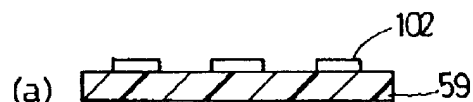
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドのノズルプレート製造方法

(57)【要約】

【目的】 インクジェットヘッドの製造方法、詳しくはノズルプレートの形成工程において、きわめて高精度なノズル穴加工が可能なノズルプレートの製造方法を提供すること。

【構成】 プレート上のノズル穴が形成されるべき領域にフォトリジストを形成し、プレート上のフォトリジストでカバーされていない領域にマスクとしての銅めっきを施してからフォトリジストを除去する。その後、銅めっきのマスクが形成されたプレートにレーザービームを照射してノズル穴を形成して、インクジェットヘッドのノズルプレートを完成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のインク流路が形成された本体と、その本体に固定され、前記複数のインク流路の一端にそれぞれ連通する複数のノズル穴が形成されたノズルプレートとを備えたインクジェットヘッドのためのノズルプレートの製造方法であって、プレート上のノズル穴が形成されるべき領域を除いた領域に高エネルギー線遮断マスクを密着形成する工程と、マスクが形成されたプレートに高エネルギー線を照射する工程と、を備えることを特徴とするノズルプレートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリンターのインクジェットヘッドの製造方法に係わり、特にノズルプレート製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】圧電式インクジェットヘッドが近年提案されている。このヘッドは複数の噴射装置を備えている。この噴射装置は、圧電アクチュエータの寸法変位によってインク室の容積を変化させることにより、その容積減少時にインク室内のインクを噴射し、容積増大時にインク室内にインクを導入するようにしたもので、ドロップオンデマンド方式と呼ばれている。そして、このような噴射装置を多数互いに近接して配設して、ヘッドを構成し、所定の位置の噴射装置からインクを噴射させることにより、所望する文字や画像を形成することができる。

【0003】このようなインクジェットヘッドについて、図4に示すヘッド1の斜視図及び図5に示すヘッド1の一部の断面図を用いて具体的に説明する。

【0004】複数の側壁5を有し、かつ矢印28の方向に分極処理を施した圧電セラミックス板2とフタ6とを接合することで、図5における横方向に互いに間隔を有する多数の平行なインク流路4が構成される。インク流路4は長方形断面の長くて狭いものであり、側壁5はインク流路4の全長にわたって伸び、インク流路4の中心軸に垂直に変形可能である。従って、側壁5が変形することによりインク流路4の容積が変化し、インク流路4内のインク圧が変化する。側壁5の表面の下半分（あるいは上半分）の領域には、駆動電界印加用の駆動電極7が形成してあり、該駆動電極7の表面にはインクと駆動電極7とを絶縁するための絶縁処理が施してある。圧電セラミックス板2とフタ6との一端には、各インク流路4の一端に連通するノズル穴50を有するノズルプレート60が接着剤70によって固定されている。このノズルプレート60と、インク流路4の他端に連通するインク供給部（図示しない）と、該インク流路4を形成する側壁5と、該インク流路4を塞ぐフタ6とから噴射装置34が構成される。

【0005】このヘッド1において図5に示すように、所定の印字データに従って例えば噴射装置34Bが選択されると、図示しない駆動装置によって駆動電極7C、7Dと駆動電極7E、7Fの各々の間に駆動電界10が印加される。このとき駆動電界方向と分極方向とが直交しているため、側壁5B、5Cは圧電厚みすべり効果によってインク流路4Bの外部方向にくの字形に変形する。このとき、インク流路4B内にインクが供給される。その後、前記駆動電界10の印加を遮断すると、該側壁5B、5Cがもとの位置に戻る。この変形によりインク流路4B内のインク圧が大となり、インク流路4Bに対応するノズル穴50からインク液滴が噴射される。

【0006】従来のノズルプレート60の製造方法として、例えば特開平3-101960号公報に示される方法が知られている。

【0007】図6に示すようにエキシマレーザ装置61より発振されたレーザービーム64は光学レンズ系66を介して銅製のマスク62に照射される。マスク62にはノズルプレート60の所定のノズルパターンの拡大相似形のパターンが形成されている。マスク62を介したレーザービーム64は、さらにレンズ67によってプレート59上に集光され、プレート59の所定位置に所定形状のノズル穴50を形成する。このようにして、プレート59上の所定位置に所定形状のノズル穴50を多数個形成することにより、ノズルプレート60が形成される。プレート59は、インク成分中の溶剤に対して劣化の起こらない材質、たとえばポリイミド樹脂を用いる。

【0008】その後、図7に示すようにノズルプレート60を圧電セラミックス板2およびフタ6の一端面に接着剤70で接着する。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記したような従来のインクジェットヘッドのノズルプレート60の製造方法では、マスク62とポリイミド等のプレート59との間に隙間があるためにレーザービーム64の散乱が生じたり、マスク62との位置合わせが不正確になりやすく、その結果高精度のノズルプレート加工が難しく、製品の不良率が大きくなるといった問題点があった。

【0010】また、プレート59上にレーザービーム64を集光するためのレンズ67は、プレート59上に形成されるノズル穴50の数だけ必要になると予想され、製造設備が非常に複雑なものになるといった問題点も予想される。

【0011】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、容易にノズル穴の高精度な形成ができ、ノズルプレート形成工程における製品の不良率を大幅に低下させることが可能なインクジェットヘッドのノズルプレートの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のインクジェットヘッドのためのノズルプレートの製造方法は、複数のインク流路が形成された本体と、その本体に固定され、前記複数のインク流路の一端にそれぞれ連通する複数のノズル穴が形成されたノズルプレートとを備えたインクジェットヘッドのためのノズルプレートの製造方法であって、プレート上のノズル穴が形成されるべき領域を除いた領域に高エネルギー線遮断マスクを密着形成する工程と、マスクが形成されたプレートに高エネルギー線を照射する工程とを備えている。

#### 【0013】

【作用】上記の構成を有する本発明のインクジェットヘッドのノズルプレート製造方法によれば、プレートとマスクが密着しているため高エネルギー線の散乱によるノズル穴形状の不良もなく、ノズル穴の位置合わせが正確にでき、きわめて高精度のノズル穴加工が可能となる。また、マスクは穴加工後除去する必要はなく、むしろ、金属めっきなどの表面処理皮膜によりマスクを形成すれば強度及び耐食性等に優れたノズルプレートが形成される。

#### 【0014】

【実施例】以下、本発明を具体化した一実施例を、図1～図3を参照して詳細に説明する。なお、従来例と同一部位、及び均等部位には同一符号をつけて説明する。

【0015】まず、図1(a)に示すようにプレート59の表面のノズル穴が形成されるべき位置にフォトレジスト102を塗布する。プレート59は使用インク成分に対して耐溶剤性のある材質がよい。例えば、ポリイミド樹脂などである。プレート59にはフォトレジスト102を塗布する前にあらかじめめっき前処理の工程である化学腐食処理を施しておく。これは、クロム酸-硫酸混液にプレート59を数分間浸漬するもので、プレート59の表面を親水性表面にする処理である。プレート59の表面を親水性表面にすることにより、後に行なう無電解めっきの工程において、プレート59表面と無電解めっき液との濡れ性を向上させ、プレート59とめっき皮膜との密着性を向上させることができる。フォトレジスト102の塗布はよく知られているフォトリソグラフィによって行われる。

【0016】さらに、めっき前処理工程である感受性化処理と活性化処理を行う。感受性化処理は塩化第一スズ・塩酸水溶液にプレート59を数分間浸漬するもので、活性化処理は塩化パラジウム・塩酸水溶液にプレート59を数分間浸漬する処理である。

【0017】フォトレジスト102を塗布するとともに上記処理を施したプレート59を無電解めっき液に浸漬すると、図1(b)に示すようにフォトレジスト102が塗布されていない部分に、マスクとしてのめっき層104が形成される。めっきには一般に銅めっきが使われ

るが、ニッケルめっきや銀めっきなども使用できる。銅めっきの場合、硫酸銅系の無電解めっき液が一般に使われる。

【0018】次に、図1(c)のようにフォトレジスト102を有機溶剤で除去し、最後に図1(d)のように高エネルギー線、例えばエキシマレーザービーム64を照射すると、レジスト除去部106が溶解して複数のノズル穴50が所定位置に形成されノズルプレート60が完成する。

【0019】ノズル穴加工は微細穴加工に最も適した加工が望ましく、本実施例においては図2に示すように波長248nmのKrFエキシマレーザービーム64を用い、ノズル穴形状およびピッチが等しくノズルプレート60に密着するめっき層104およびレンズ100を介して穴加工を行った。加工穴は直径30μmの穴を複数個同一ピッチであけた。ここで、エキシマレーザーによる穴明け加工においては、一般に図2に示すように、レーザーの入射側の穴径が出射側の穴径より大きくなる、すなわちテーパ穴が加工される。

【0020】上記方法により作製されたノズルプレート60を図3に示すように、インク流路4をもうけた圧電セラミックス板2およびフタ6に接着剤70により接着することによりインクジェットヘッド1が構成される。接着剤70はノズルプレート60のめっき層104が形成されている面に塗布し、圧電セラミックス板2及びフタ6と接着するのが望ましい。その理由として、ノズル穴50の形状は一般に、インク流路4側が大きく吐出側が小さいテーパを持つ方が、インク流路4側が小さく吐出側が大きい場合や、インク流路4側と吐出側が同じ場合合すなわち、テーパの無いストレートなノズル穴よりも、インク液滴の吐出時にかかる抵抗が小さく、インク液滴の量及び吐出速度が安定して得られるためである。

【0021】なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。例えば、本実施例ではノズルプレート60にポリイミド樹脂を用い、無電解めっき法によりめっき層104を形成する方法について記述したが、めっき層104の形成法にはほかに真空蒸着法なども使用可能である。また、ノズルプレート60に用いた材質が導電性を有する材料であれば、電気めっき法によりめっき層104を形成することも可能である。

#### 【0022】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明のインクジェットヘッドのノズルプレート製造方法においては、プレート上のノズル穴が形成されるべき領域を除いた領域に高エネルギー線遮断マスクを密着形成する工程と、マスクが形成されたプレートに高エネルギー線を照射する工程とを備えたため、ノズル穴の位置合わせが正確にでき、きわめて高精度のノズル穴加工が可能となる。また、マスクパターンは穴加工後除去する必

要はなく、むしろ、金属めっきなどの表面処理皮膜に覆われているため強度及び耐食性等に優れたノズルプレートが形成され、より信頼性の高いノズルプレートが提供できるのである。

【0023】さらに、本発明のノズルプレート製造方法においては、高エネルギー線照射装置中の光学レンズ系を簡略化できるため、製造設備を簡素化することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のノズルプレートの形成方法を示した図である。

【図2】実施例のエキシマレーザによるノズル穴加工工程の説明図である。

【図3】実施例のノズルプレートの接着工程の説明図である。

【図4】従来のインクジェットヘッドを示す斜視図である。

【図5】従来のインクジェットヘッドの断面図である。

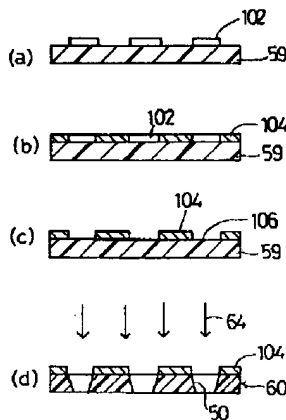
【図6】従来のノズルプレートの製造工程の説明図である。

【図7】従来のノズルプレートの接着工程の説明図である。

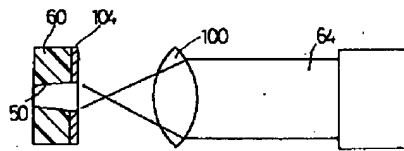
#### 【符号の説明】

- 1 ヘッド
- 4 インク流路
- 50 ノズル穴
- 59 プレート
- 60 ノズルプレート
- 64 エキシマレーザビーム
- 104 マスクとしてのめっき層

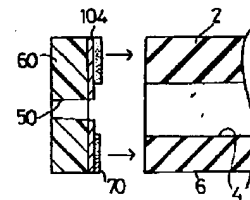
【図1】



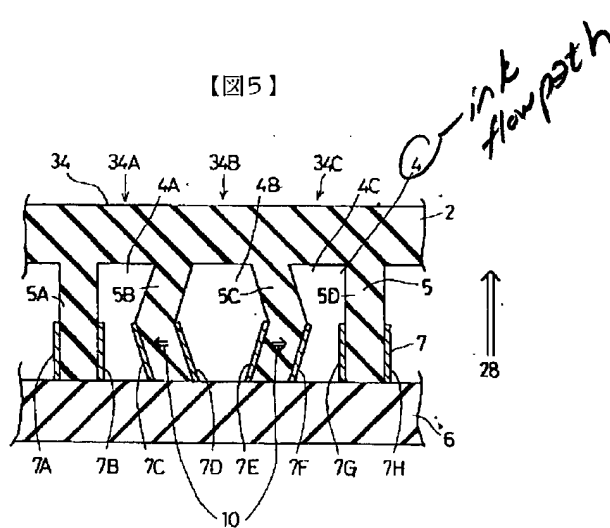
【図2】



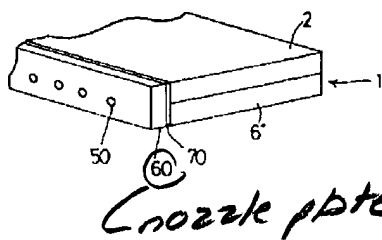
【図3】



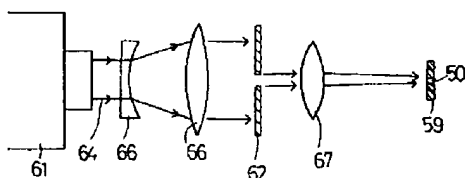
【図5】



【図4】



【図6】



(5)

特開平6-122203

【図7】

